

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-306551
(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl. G11B 7/085

(21)Application number : 10-109721 (71)Applicant : SHARP CORP
(22)Date of filing : 20.04.1998 (72)Inventor : TANAKA TAKESHI

(54) FOCUS PULLING-IN DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress vibrations of a pickup lens, and to make it possible to turn on a focus servo by pulling in the focus surely and in a short time by sinusoidally varying a deviation of the lens with time in the direction of a distance of an optical recording medium at the time of pulling in a focus servo.

SOLUTION: A sinusoidal wave generating circuit generates a signal for controlling a distance between a pickup with a lens and a recording surface of an optical record medium for pulling in a focus. This signal voltage sinusoidally varies with time based on a sinusoidal table in a ROM. The pickup drives this signal to perform simple harmonic motion vertically to the recording surface of the optical record medium via a low-pass filter, a change-over switch, and a driving circuit. Thus, it is possible to speedily pull in the focus and transition to a focus servo state by suppressing swaying motion of the pickup, namely, swaying motion of the lens, when the pickup turns from ascending to descending, or from descending to ascending.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-09672

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 29.05.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-306551

(43)公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

FI

G 1 1 B 7/085

G 1 1 B 7/085

C

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-109721

(22)出題日 平成10年(1998)4月20日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号

(72)発明者 田中 猛

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ヤープ株式会社内

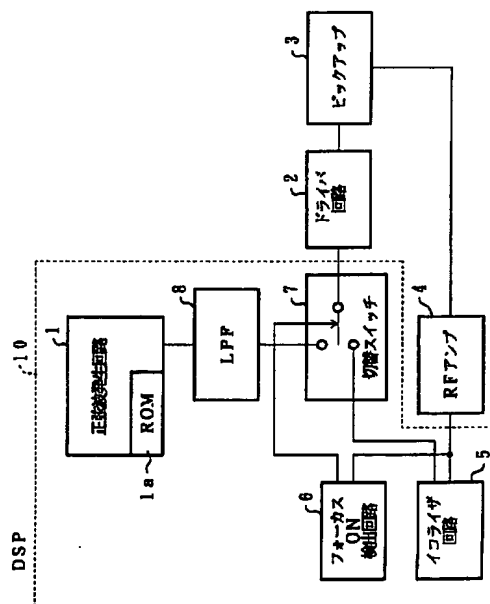
(74) 代理人 弁理士 原 誠三

(54) 【発明の名称】 フォーカス引き込み装置

(57) 【要約】

【課題】 フォーカス引き込み装置において、ピックアップのレンズの振動を抑えて、確実にかつ短時間でフォーカスを引き込み、フォーカスONさせる。

【解決手段】 フォーカスサーボの引き込み時に、ピックアップ3に対して、電圧が経時的に正弦波状に変化する駆動信号を送る。この駆動信号の電圧に応じて、レンズが上昇から下降へと転じるときに、レンズの速度が経時的に正弦波状に緩やかに変化する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光記録媒体上へ光ビームを集光するレンズのフォーカスサーボを引き込むフォーカス引き込み装置において、

フォーカスサーボの引き込み時に、光記録媒体との距離方向における上記レンズの変位が経時的に正弦波状に変化するように上記レンズを移動させるレンズ駆動部を備えたことを特徴とするフォーカス引き込み装置。

【請求項 2】 上記レンズ駆動部が、時間とともに正弦波状に電圧が変化する、上記レンズを駆動するための駆動信号を発生させる正弦波発生部を備え、上記正弦波発生部が、上記駆動信号を発生させるための正弦波テーブルを ROM 内に備えていることを特徴とする請求項 1 記載のフォーカス引き込み装置。

【請求項 3】 上記 ROM 内の正弦波テーブルに基づいて出力された信号が入力されるローパスフィルタを備えていることを特徴とする請求項 2 記載のフォーカス引き込み装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスク等の光記録媒体に対する記録再生装置におけるフォーカスサーボの引き込みを行うフォーカス引き込み装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来技術について図 5、図 6 を用いて説明する。31 はレンズアップダウン信号発生器である。図 6 中、曲線 A、B、C はそれぞれ、切替スイッチ 37 の信号、ドライバ回路 32 のフォーカスドライブ信号、ピックアップ 33 により検出されるフォーカスエラー信号である。

【0003】 レンズアップダウン信号発生器 31 で発生された信号は、ドライバ回路 32 を介してピックアップ 33 に送られる。ピックアップ 33 は、ディスク等の光記録媒体に光ビームを集光させる図示しないレンズを備えており、レンズアップダウン信号発生器 31 で発生されたアップ信号により光記録媒体に向かって上昇を始める。このときフォーカスエラー信号には、レンズの合焦点で S 字カーブ（図 6 中、a で示す）と呼ばれる変化が現れ、RF（高周波）アンプ 34 を通してイコライザ回路 35 やフォーカス ON 検出回路 36 へと送られる。

【0004】 続いて、レンズアップダウン信号発生器 31 から今度はダウン信号が送られ、ピックアップ 33 は下降し始める。ピックアップ 33 のレンズがちょうど合焦点に達したとき、フォーカス ON 検出回路 36 が働いて、切替スイッチ 37 がレンズアップダウン信号発生器 31 からイコライザ回路 35 に切り替わり、フォーカスサーボが ON し、再生動作になる。

【0005】 なお、このレンズアップダウン信号は、通常、図 6 に示したフォーカスドライブ信号からわかるよ

うに、単純に電圧を上げてレンズを上昇させ、単純に電圧を下げてレンズを下降させるものである。すなわち、時間とともに、電圧が直線的に増加し、電圧のピークからまた直線的に減少する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の技術においては、ピックアップ 33 の移動中、上昇から下降へと急激な速度変化を伴う。そのために、図 6 中、b で示すように、ピックアップ 33 が振動し、レンズが振動してしまう。このため、フォーカス引き込みに時間がかかったり、最悪の場合には、引き込みに失敗してしまうという欠点がある。

【0007】 従来は、これをできるだけ避けるために、ピックアップの上昇・下降をゆっくり行うようにする方法、すなわち、単位時間あたりのピックアップの移動量を小さくし、低速でピックアップを移動させることにより、振動をできるだけ抑えるという方法がとられている。しかし、このように速度を落とすと、今度は、フォーカスが合う位置へピックアップがなかなか達しないことになり、フォーカスサーボが ON（開始）するまでの時間がかかるという問題がある。

【0008】 本発明は、上記問題点を鑑みなされたものであり、その目的は、ピックアップのレンズの振動を抑えて、確実にかつ短時間で、フォーカスを引き込んでフォーカスサーボを ON させることのできるフォーカス引き込み装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、請求項 1 記載のフォーカス引き込み装置は、光記録媒体上へ光ビームを集光するレンズのフォーカスサーボを引き込むフォーカス引き込み装置において、フォーカスサーボの引き込み時に、光記録媒体との距離方向における上記レンズの変位が経時的に正弦波状に変化するように上記レンズを移動させるレンズ駆動部を備えたことを特徴としている。

【0010】 上記の構成により、レンズ駆動部が、フォーカスサーボの引き込み時に、光記録媒体との距離方向における上記レンズの変位が経時的に正弦波状に変化するように上記レンズを移動させる。レンズが例えば上昇つまり光記録媒体へ近づくときには、レンズの変位がやがて正弦波形状のピークに達し、次いで減少する。すなわちレンズが上昇から下降へと転じる。ここで、レンズの変位の経時的変化が上記のように正弦波状であり、レンズの速度変化も経時的に正弦波状である。このため、移動方向を変えるときにレンズの速度変化を緩やかにすることができる。

【0011】 この構成のためには、例えば、時間とともに正弦波状に電圧が変化する駆動信号を正弦波発生部が発生し、この駆動信号によって上記レンズを駆動する。この結果、レンズの加速度は経時的に余弦波状に変化

し、レンズの速度が経時的に正弦波状に変化する。例えばレンズの上昇時には、駆動信号電圧が増加して正弦波形状のピークに達し、次いで減少すると、レンズが上昇から下降へと転じる。ここで、駆動信号電圧が上記のように正弦波状であるため、直線的に電圧を増減するのとは異なり、電圧が時間とともに一つのピークに近づいたときからそのピークを過ぎたときまでの電圧変化が緩やかである。このため、移動方向が変わるときのレンズの速度変化を緩やかにすることができる。

【0012】したがって、レンズの振動を極端に抑えることができる。それゆえ、レンズの振動を抑えて、確実にかつ短時間でフォーカスを引き込み、フォーカサーボをONさせることができる。

【0013】請求項2記載のフォーカス引き込み装置は、請求項1の構成に加えて、上記レンズ駆動部が、時間とともに正弦波状に電圧が変化する、上記レンズを駆動するための駆動信号を発生させる正弦波発生部を備え、上記正弦波発生部が、上記駆動信号を発生させるための正弦波テーブルをROM（リードオンリーメモリ）内に備えていることを特徴としている。

【0014】上記の構成により、上記正弦波発生部にて、上記正弦波テーブルに基づいて正弦波を発生させ、フォーカス引き込みを行う。したがって、複雑な演算が不要になる。また、上記ROMは、従来のサーボ用DSP（デジタルシグナルプロセッサ）にて、ソフトウェアにて実施することができるので、ハードウェアの増加が不要である。

【0015】それゆえ、請求項1の構成による効果に加えて、コストアップを防ぐことができる。

【0016】請求項3記載のフォーカス引き込み装置は、請求項2の構成に加えて、上記ROM内の正弦波テーブルに基づいて出力された信号が入力されるローパスフィルタ（LPF）を備えていることを特徴としている。

【0017】上記の構成により、上記正弦波テーブルに示された通りの信号から、上記ローパスフィルタによって、低い周波数成分のみが取り出される。そのため、より完全な正弦波状に近づいた信号電圧波形が生成される。したがって、ROM内の正弦波テーブルの粗さを緩和し、カバーすることができる。

【0018】また、上記ローパスフィルタは、従来のサーボ用DSPにて、ソフトウェアにて実施することができるので、ハードウェアの増加が不要である。

【0019】それゆえ、請求項2の構成による効果に加えて、コストアップを防ぎながら、さらに精密にフォーカスを制御することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について図1ないし図4に基づいて説明すれば、以下の通りである。まず、図1を用いて、本実施形態に係るフォーカス

引き込み装置の構成を説明する。ピックアップ3は、CD（コンパクトディスク）やMD（ミニディスク）のような図示しない光記録媒体へ、記録再生等用の光ビームを集光させるための図示しないレンズを備えている。本装置は、上記レンズが光記録媒体の記録面上に光ビームを合焦させるように、ピックアップ3を駆動してレンズのフォーカス引き込みを行うものである。

【0021】正弦波発生回路1は、このフォーカス引き込みのために、ピックアップ3と光記録媒体の記録面との距離を制御する信号を発生させるものである。上記信号は電圧が時間とともに正弦波状に変化するようにになっている。正弦波発生回路1は、その内部にROM（リードオンリーメモリ）1aを持ち、ROM1a内に正弦波テーブルが格納されている。上記正弦波テーブルは、正弦波発生回路1からの出力信号電圧が上記した正弦波形状となるように、あらかじめ、各時刻とその時刻に出力すべき出力電圧との対応を記述したものである。

【0022】LPF（ローパスフィルタ）8は、正弦波発生回路1の出力信号が入力され、LPF8で処理された信号は、切替スイッチ7を通してドライバ回路2に出力されるようになっている。

【0023】ドライバ回路2は、上記正弦波発生回路1の出力信号に基づいて、光記録媒体に上記光ビームを集光・合焦させるべく、ピックアップ3を光記録媒体に対して近づくように、また遠ざかるように駆動するためのフォーカスドライブ信号（駆動信号）をピックアップ3へ出力するものである。

【0024】ピックアップ3は、上述のように、上記レンズにより光記録媒体に光ビームを照射し、また光記録媒体から出力される光を検出して、記録や再生を行うものである。ピックアップ3は、光記録媒体への距離方向に、上記駆動信号に比例した加速度を生じるようになっている。

【0025】RFアンプ4は、ピックアップ3が光記録媒体からの検出光に応じて出力する検出信号が入力され、それをイコライザ回路5およびフォーカスON検出回路6へ出力するようになっている。

【0026】上記切替スイッチ7は、LPF8からの入力と、フォーカスON検出回路6からの入力とを切り替えるものである。

【0027】上記正弦波発生回路1、LPF8、切替スイッチ7、フォーカスON検出回路6およびイコライザ回路5は、DSP（デジタルシグナルプロセッサ）10内に設けられている。また、上記正弦波発生回路1およびLPF8によって正弦波発生部が構成され、正弦波発生回路1、LPF8、ドライバ回路2およびピックアップ3によってレンズ駆動部が構成されている。

【0028】次に、上記構成によるピックアップ3の駆動動作について説明する。図2中、曲線A～Dは、以下の各信号電圧の経時変化の対応を説明するものである。

縦軸のスケールは信号により異なる。曲線A、B、C、Dは、それぞれ、切替スイッチ7の出力信号、正弦波発生回路1の出力信号、LPF8の出力信号、ピックアップ3により検出されるフォーカスエラー信号である。

【0029】まず、切替スイッチ7を、図2の曲線Aに示すようにHIGHにして、入力側をLPF8側に設定する。

【0030】正弦波発生回路1が、ROM1a内の正弦波テーブルを参照しながら、図2の曲線Bに示すような階段状の信号を出力する。

【0031】この信号は、LPF8に入力され、低い周波数成分のみが駆動成分として取り出されて、図2の曲線Cに示すような正弦波状の電圧波形を有する信号となる。そして、切替スイッチ7を介してドライバ回路2へ出力され、フォーカスドライブ信号としてピックアップ3に送られる。図2に示すように、LPF8の出力電圧は、上記正弦波テーブルに基づく正弦波発生回路1の出力信号に従って、時間とともに正弦波状に増加し、ピークを迎え、正弦波状に減少に転じ、ピークを迎える。これを繰り返す。

【0032】ピックアップ3は、このフォーカスドライブ信号によって余弦波状の加速度を生み、光記録媒体の記録面に対して垂直に、つまり光記録媒体の記録面との距離が変わる方向に、経時的に正弦波状に変化する速度を有することとなり、このため、時間とともに正弦波状に移動、すなわち単振動する。

【0033】上記のように、ピックアップ3の運動が単振動であり、ピックアップ3の駆動成分に高調波成分が含まれない。そのため、ピックアップ3の固有周波数と上記単振動の周波数とが合致しない限り、ピックアップ3が共振することはありえない。したがって、本構成はピックアップ3の共振に強い。すなわち、ピックアップ3の共振が発生しにくい。

【0034】上記動作について、より詳しくは、まず、正弦波発生回路1からの信号電圧が時間とともに正弦波形状に従って増加し、それに伴いLPF8からの出力電圧が正弦波状の増加を開始すると、ピックアップ3は、それにより駆動されて、光記録媒体の下方から、光記録媒体に向かって近づくべく上昇を始める。

【0035】LPF8の出力電圧の増加の途中で、レンズが光ビームを光記録媒体の記録面上に合焦させる位置（合焦点）に達するところまでピックアップ3が上昇してくると、フォーカスエラー信号にはS字カーブ（図2中、aで示す）と呼ばれる変化が現れる。そして、このS字カーブが現れたという情報が、RFアンプ4を通してイコライザ回路5やフォーカスON検出回路6へと送られる。

【0036】LPF8の出力電圧はさらに増加を続け、レンズが上記合焦点に達した時点を超えてしばらくすると上述のようにピークを迎え、減少に転じる。それに従

って、ピックアップ3は光記録媒体から離れるべく下降し始める。

【0037】その後、レンズがちょうど上記合焦点に再び達したとき、フォーカスON検出回路6がそれを検出し、切替スイッチ7の信号を図2の曲線Aに示すようにLOW側に変更させ、切替スイッチ7の入力側を正弦波発生回路1側（LPF8側）からイコライザ回路5に切り替えさせる。そうしてフォーカスサーボがONし、再生動作に入る。

10 【0038】従来では、ピックアップは、上昇中はほぼ一定の高速を保ち、フォーカスドライブ信号の電圧がピークに達すると急激に減速し、フォーカスドライブ信号の電圧がピークを過ぎると急激に向きを変えて急激に加速し、ただちにほぼ一定の高速となる。

【0039】一方、上記本実施形態では、ピックアップ3を上下移動させるフォーカスドライブ信号の電圧の経時変化が正弦波状である。すなわち、ピックアップ3の上昇駆動時には、フォーカスドライブ信号の電圧が時間とともに正弦波状に、ピークに近づき、ピークに達し、
20 ピークから離れる。このため、ピックアップ3の加速度は経時的に余弦波状に変化し、それに伴って、ピックアップ3の速度が経時的に正弦波状に変化する。すなわち、ピックアップ3の変位が、上昇側のピーク、つまり光記録媒体との距離方向におけるピックアップ3の移動範囲のなかで光記録媒体に最も近い位置に近づくにつれて、ピックアップ3の上昇速度が時間とともに正弦波形状に従って徐々にすなわち緩やかに減少していく。そして、ピックアップ3の変位が上記ピークに到達した時点で、速度がゼロになる。次いで、向きを変え、ピックアップ3の変位がそのピークから離れるにつれて、ピックアップ3の下降速度が時間とともに正弦波形状に従って徐々にすなわち緩やかに増加していく。ピックアップ3の速度は、ピックアップ3の変位が正弦波形状の上記ピークと他方のピークつまり上記移動範囲のなかで光記録媒体から最も遠い位置との間の中央にあるときに最大になる。

【0040】なお、ここでは、ピックアップ3が上昇から下降に転じる場合について説明しているが、下降から上昇に転じる際についても同様に、ピックアップ3およびレンズは、レンズが変位のピークに近づくと、徐々に減速していき、次いでレンズが変位のピークから遠ざかり始めると、徐々に加速していく。

【0041】このように、本実施形態では、ピックアップ3の上昇から下降に転じる際や下降から上昇に転じる際の速度変化が緩やかである。そのため、ピックアップ3が上昇から下降、下降から上昇に転じるときの、ピックアップ3の揺れ、したがってレンズの揺れを著しく抑え、迅速にフォーカス引き込みを行ってフォーカスサーボ状態へと移ることができる。

50 【0042】また、ピックアップ3は上記のように経時

的に正弦波状に変化する速度で移動するため、ピックアップ3の変位の正弦波形状の上記ピークとピークとの中間では、ピックアップ3は十分高速に移動する。このため、従来のようにピックアップの速度を一様に落として常に低速で移動させるのとは異なり、本実施形態では、ピックアップ3のレンズを上記合焦点へ十分迅速に到達させることが可能となっている。

【0043】図3は、上記説明に基づいて、正弦波状のフォーカスドライブ信号にてピックアップ3の共振を測定した結果を示し、図4は、図3について、フォーカスサーボ状態へ移る部分（図3中、中央）を拡大したものである。図3および図4中、曲線A～Cは、以下の各信号電圧の経時変化の対応を説明するものである。縦軸のスケールは信号により異なる。曲線A、B、Cは、それぞれ、ピックアップ3により検出されるフォーカスエラー信号、ピックアップ3を駆動するフォーカスドライブ信号、切替スイッチ7の出力信号である。切替スイッチ7の出力信号のHIGH、LOWはそれぞれフォーカスサーボのOFF、ONに相当する。図3および図4からわかるように、ピックアップ3の振動が抑えられ、すばやくフォーカスサーボをONにすることができる。

【0044】

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載のフォーカス引き込み装置は、光記録媒体上へ光ビームを集光するレンズのフォーカスサーボを引き込むフォーカス引き込み装置において、フォーカスサーボの引き込み時に、光記録媒体との距離方向における上記レンズの変位が経時的に正弦波状に変化するように上記レンズを移動させるレンズ駆動部を備えた構成である。

【0045】それゆえ、ピックアップの振動を抑えて、確実にかつ短時間でフォーカスを引き込み、フォーカスONさせることができるという効果を奏する。

【0046】請求項2に記載のフォーカス引き込み装置は、請求項1の構成に加えて、上記レンズ駆動部が、時間とともに正弦波状に電圧が変化する、上記レンズを駆

動するための駆動信号を発生させる正弦波発生部を備え、上記正弦波発生部が、上記駆動信号を発生させるための正弦波テーブルをROM内に備えている構成である。

【0047】それゆえ、請求項1の構成による効果に加えて、コストアップを防ぐことができるという効果を奏する。

【0048】請求項3に記載のフォーカス引き込み装置は、請求項2の構成に加えて、上記ROM内の正弦波テーブルに基づいて出力された信号が入力されるローパスフィルタを備えている構成である。

【0049】それゆえ、請求項2の構成による効果に加えて、コストアップを防ぎながら、さらに精密にフォーカスを制御することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るフォーカス引き込み装置の一構成例を示すブロック図である。

【図2】各信号電圧の経時変化を示すグラフである。

【図3】各信号電圧の経時変化を示すグラフである。

【図4】各信号電圧の経時変化を示すグラフである。

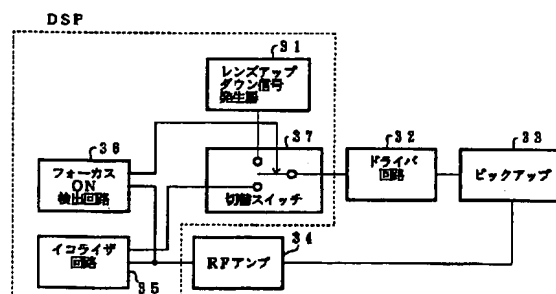
【図5】従来のフォーカス引き込み装置の構成例を示すブロック図である。

【図6】各信号電圧の経時変化を示すグラフである。

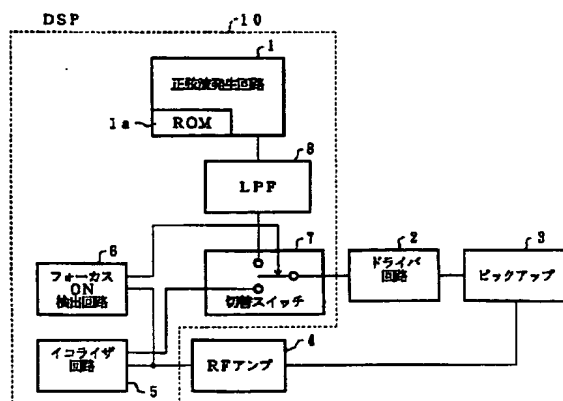
【符号の説明】

- 1 正弦波発生回路（レンズ駆動部、正弦波発生部）
- 1 a ROM
- 2 ドライバ回路（レンズ駆動部）
- 3 ピックアップ（レンズ駆動部）
- 4 RFアンプ
- 5 イコライザ回路
- 6 フォーカスON検出回路
- 7 切替スイッチ
- 8 LPF（レンズ駆動部、正弦波発生部）
- 10 DSP

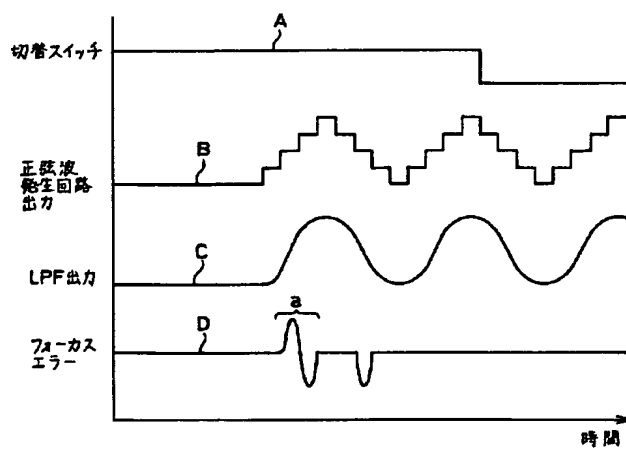
【図5】



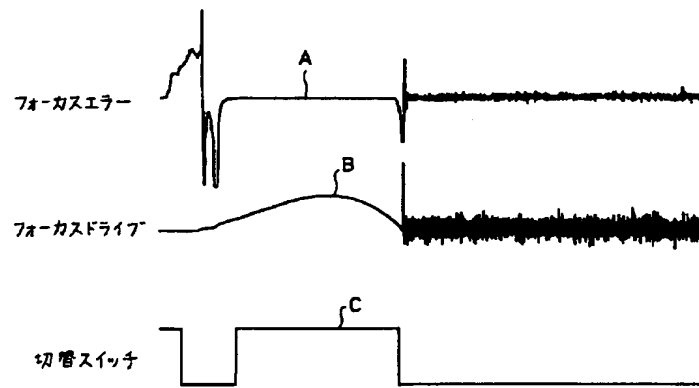
【図 1】



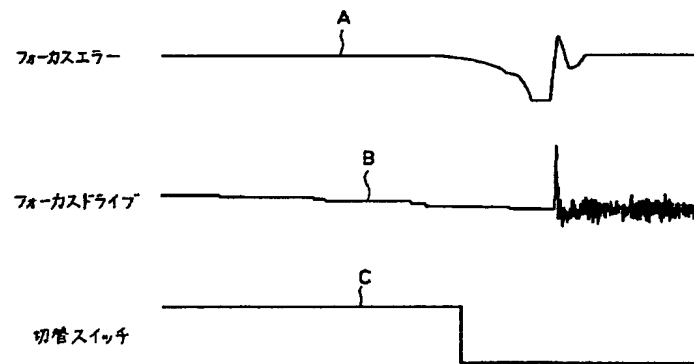
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

